

СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВАРНЫХ ШВОВ ХРОМОНИКЕЛЕВОЙ СТАЛИ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

Огнев А. Ю.

Руководитель – профессор, д. т. н. Батаев А. А.

Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск

Исследование процесса сваривания хромоникелевых сталей проводилось на технологических CO₂-лазерных комплексах производства Института теоретической и прикладной механики СО РАН, обеспечивающих излучение мощностью от 0,5 до 3,5 кВт с длиной волны излучения $\lambda = 10,6$ мкм. В качестве свариваемого материала была выбрана листовая хромоникелевая сталь 12Х18Н10Т, широко применяемая в качестве конструкционного материала для ответственных изделий. Толщина свариваемых листов составляла от 2 до 4 мм. Для упрощения экспериментов использовалось линейное перемещение образцов относительно неподвижного луча. По результатам рентгенографических исследований установлено, что основным фактором, вызывающим образование пор в стыковом сварном шве, является захват расплавом газа, находящегося между плоскостями стыка. Исключение образования газовых пор можно обеспечить прижатием торцов пластин на уровне упругих деформаций. Структура сварных швов соответствует типовой литой структуре. Шов в поперечном сечении имеет сложную кристаллическую структуру с наличием дендритов. Зона термического влияния не имеет явно выраженной структуры, отличающейся от структуры основного металла. Значительные отличия имеет структура корня и вершины шва, которые обдувались гелием для исключения процесса окисления металла. Дендритная структура закристаллизовавшегося в шве материала обеспечивает прочностные свойства шва на уровне основного металла. Испытания образцов на разрыв показали предел текучести материала на уровне 317...325 МПа, предел прочности - 540...560 МПа. При этом образцы разрывались по основному металлу, что свидетельствует о более высокой прочности шва в сравнении с основным металлом. Испытания на ударную вязкость показали снижение работы разрушения сварного шва в сравнении с работой разрушения основного металла на 50...70 % - от 32,55 Дж/см² (максимальное значение для основного металла) до 12,82 Дж/см² (минимальное значение для сварного шва).

Работа выполнена по результатам исследований по проекту 2005-РИ-16.0/024/023 в рамках программы 1.6 ФЦНТП

© Огнев А. Ю. (mm@mail.fam.nstu.ru)